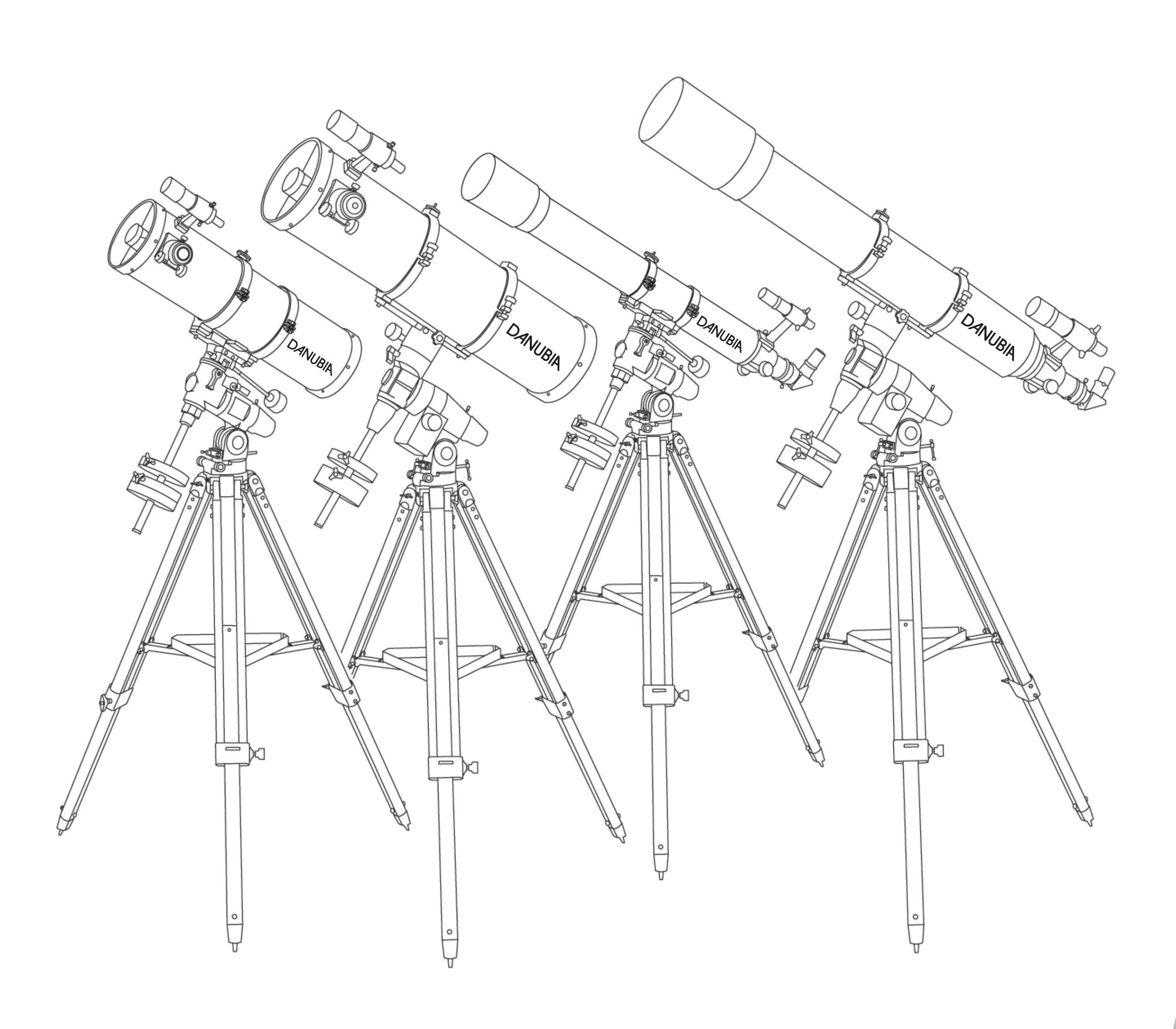
Germany
DÖRR

BEDIENUNGSANLEITUNG

für Danubia Teleskop Modelle Atlas 2000, Orion 200 und Sirius 150

mit EQ3-2 & EQ5 Montierung



Deutsch

Downloads für andere Sprachen bei http://downloads.doerrfoto.de



REFLEKTOR TELESKOPE ATLAS 2000, ORION 200, SIRIUS 150

Atlas 2000 + Sirius 150 mit EQ3-2-Montierung

Orion 200 mit EQ5-Montierung

(200mm/1000mm)

EQ3-2	EQ5
A. Staubkappe (vor Beobachtung entfernen)	A. Staubkappe (vor Beobachtung entfernen)
B. Okularauszug	B. Okularauszug
C. Sucher	C. Sucher
D. Sucher-Halterung	D. Sucher-Halterung
E. Sucher-Einstell-schrauben	E. Sucher-Einstell-schrauben
F. Okular	F. Okular
G. Fokussierschraube	G. Fokussierschraube
H. Piggyback-Klemme	H. Piggyback-Klemme
I. Teleskop-Hauptrohr	I. Teleskop-Hauptrohr
J. Hauptspiegelposition	J. Hauptspiegelposition
1. Flexible Welle DEC	1. Montageschiene (200 mm / 1000 mm)
2. R. A. Klemmschraube	2. R. A. Stellschraube
3. Polarscope Halterung (nicht sichtbar)	3. Polarscope Halterung (nicht sichtbar)
4. Polhöhen-Stellschraube	4. Polhöhen-Stellschraube
5. Gegengewichtsstange	5. Azimuth-Einstellschraube
6. Gegengewicht	6. Gegengewicht
7. Gegengewicht-Fixierschraube	7. Gegengewicht-Fixierschraube
8. Azimuth-Einstell- 1 schraube	8. Gegengewichtsstange
9. DEC Klemmschraube	9. R. A. Klemmschraube
10. Rohrschellen	10. DEC Klemmschraube
	11. DEC Stellschraube
	12. Rohrschellen
a. Stativbeine	a. Stativbeine
b. Zubehörablageschale	b. Zubehörablageschale



INHALTSVERZEICHNIS

Erste Schritte

Diese Bedienungsanleitung kann für alle oben angeführten Modelle verwendet werden. Bevor Sie beginnen, lesen Sie bitte die Bedienungsanleitung sorgfältig durch. Sie sollten das Teleskop bei Tageslicht zusammenbauen und ausreichend Platz haben.

WARNUNG!

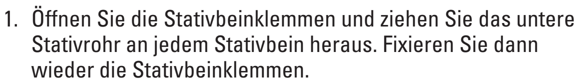
Schauen Sie mit diesem Teleskop niemals direkt in die Sonne oder in die Nähe der Sonne. Es besteht Erblindungsgefahr!



TELESKOPE ATLAS 2000, SIRIUS 150 MIT EQ3-2-MONTIERUNG

AUFSTELLEN DES STATIVS

Anpassen der Stativ-Beine (Fig.1)



1. Öffnen Sie die Stativbeinklemmen und ziehen Sie das untere Stativrohr an jedem Stativbein heraus. Fixieren Sie dann wieder die Stativbeinklemmen.
2. Ziehen Sie die Stativbeine auseinander, damit das Stativ gerade stehen kann.
3. Justieren Sie die Länge jedes Stativbeines, so, dass der Stativkopf genau waagrecht ausgerichtet ist. Beachten Sie, dass dazu je nach Untergrund die Stativbeine nicht gleich lang sein müssen.

Fig. 1

Fig. 2

Einbau der Zubehörablageschale (Fig. 2)



1. Legen Sie die Zubehörablageschale auf die Stativbein-Spreizarme und sichern Sie sie von unten mit den Fixierschrauben.

Befestigung der Montierung auf dem Stativ (Fig. 3)





1. Lockern Sie die Azimuth-Einstellschrauben. Achten Sie darauf, dass der Metallstift im Stativkopf genau in die Lücke zwischen den Azimuth-Einstellschrauben der Montierung reicht. Schrauben Sie den Stativkopf mit dem Sterngriff fest auf das Stativ.

Fig. 3



Achtung:

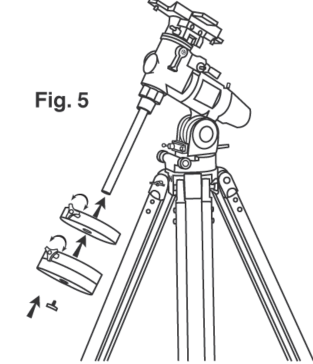
Wenn die Montierung nicht vollständig in den Stativkopf einrastet, lockern Sie die Azimuth-Einstellschrauben um dem Metallstift mehr Spiel zu geben.

TELESKOP MONTIEREN

Fig. 4

Anbringen des Gegengewichtes (Fig.4,5)

1. Schrauben Sie die Gegengewichtsstange in das Gewinde am Ende der Deklinationsachse. Ziehen Sie dann die Kontermutter auf der Gegengewichtsstange fest an.
2. Entfernen Sie die Sicherheitsschraube am Ende der Gegengewichtsstange.
3. Nehmen Sie die Gegengewichte und schieben Sie sie etwa bis zur Hälfte der Gegengewichtsstange. Sichern Sie die Gegengewichte mit den Fixierschrauben.
4. Befestigen Sie die Sicherungsschraube wieder am Ende der Gegengewichtsstange.



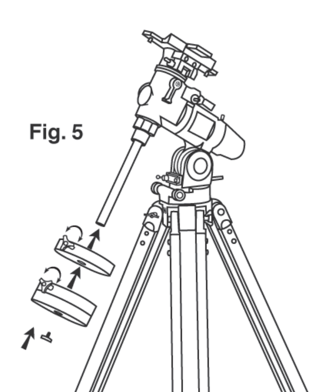


Fig. 5

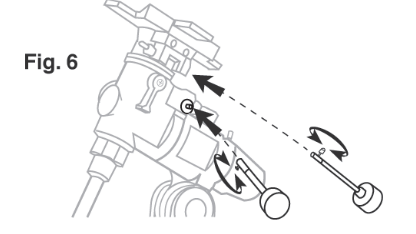


Fig. 6

Anbringen der flexiblen Wellen (Fig. 6)

1. Schieben Sie die Hülse der flexiblen Wellen über den Schaft der Schneckengetriebewellen. Sichern Sie die flexiblen Wellen durch Klemmen mit den Fixierschrauben auf der flachen Stelle des Wellenschaftes.

Anbringen der Rohrschellen an der Montierung (Fig. 7)

1. Nehmen Sie das Teleskoprohr aus der Verpackung.
2. Entfernen Sie die Rohrschellen vom Teleskop durch Lösen der Klemmschrauben und Aufklappen der Scharniere.
3. Stecken Sie die Rohrschellen auf die Montageschiene und befestigen Sie die Rohrschellen mit den Schrauben(das passende Werkzeug ist im Lieferumfang enthalten).

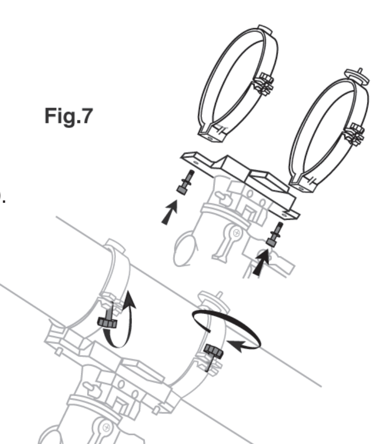


Fig.7

Fig.8

Befestigen der Teleskoprohre mit den Rohrschellen (Fig. 8)

1. Entfernen Sie die Verpackung vom Teleskoprohr.
2. Suchen Sie den Schwerpunkt des Teleskoprohres.
   Legen Sie das Teleskoprohr so in die Rohrschellen, dass sich der Schwerpunkt genau in der Mitte zwischen den Rohrschellen befindet. Schließen Sie die Scharniere und fixieren Sie das Teleskoprohr mit den Klemmschrauben.
   Dabei Klemmschrauben nicht zu fest anziehen!

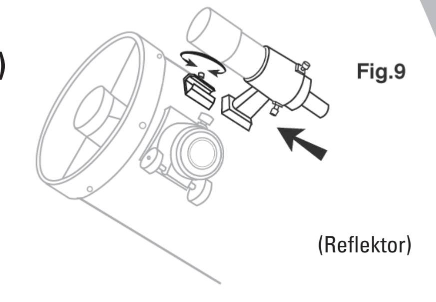




SUCHER MONTIEREN / RED DOT FINDER MONTIEREN

Anbringen der Sucher-Halterung / des Red Dot Finders (Fig. 9)

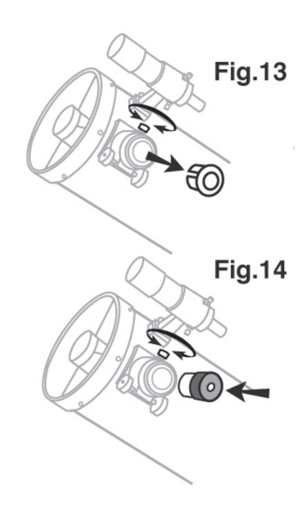
1. Nehmen Sie das Sucherfernrohr oder den Red Dot Finder zur Hand.
2. Schieben Sie die Halterung des Suchers / Red Dot Finders in die rechteckige Nut und fixieren Sie ihn mit den Schrauben.



OKULARE EINSETZEN

Einsetzen der Okulare (Fig. 13,14)

1. Lösen Sie die Rändelschraube am Ende des Okularauszuges und entfernen Sie die schwarze Staubschutzkappe.
2. Stecken Sie das gewünschte Okular in den Okularauszug und fixieren Sie das Okular mit den Rändelschrauben.

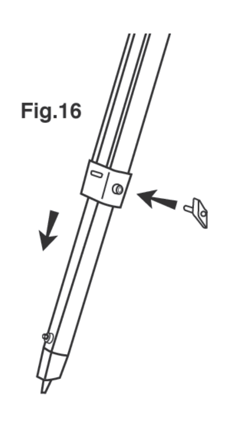


TELESKOP ORION 200 MIT EQ5-MONTIERUNG

AUFSTELLEN DES STATIVS

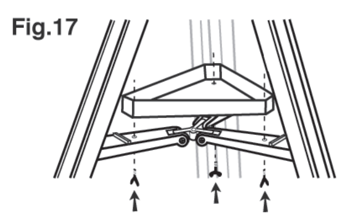
Anpassen der Stativ-Beine (Fig. 16)

1.Öffnen Sie die Stativbeinklemmen und ziehen Sie das untere Stativrohr an jedem Stativbein heraus. Fixieren Sie dann wieder die Stativbeinklemmen.
2.Ziehen Sie die Stativbeine auseinander, damit das Stativ gerade stehen kann.
3.Justieren Sie die Länge jedes Stativbeines so, dass der Stativkopf genau waagrecht ausgerichtet ist. Beachten Sie, dass dazu je nach Untergrund die Stativbeine nicht gleich lang sein müssen.



Einbau der Zubehörablage (Fig. 17)

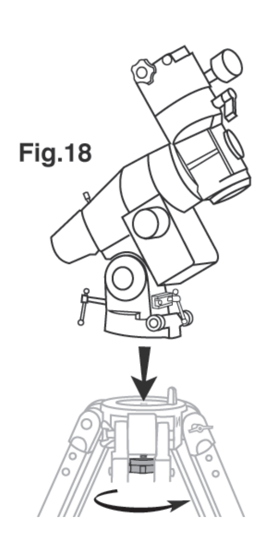
Legen Sie die Zubehörablage auf die StativbeinSpreizarme und sichern Sie sie von unten mit den Fixierschrauben.



Befestigung der Montierung auf dem Stativ (Fig. 18)

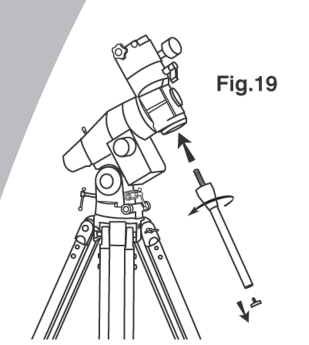
Lockern Sie die Azimuth-Einstellschrauben. Achten Sie darauf, dass der Metallstift im Stativkopf genau in die Lücke zwischen den Azimuth-Einstellschrauben der Montierung reicht. Schrauben Sie den Stativkopf mit dem Sterngriff fest auf das Stativ.

Achtung: Wenn die Montierung nicht vollständig in den Stativkopf einrastet, lockern Sie die Azimuth-Einstellschrauben um dem Metallstift mehr Spiel zu geben.





TELESKOP MONTIEREN


Fig.19

Anbringen der Gegengewichte (Fig. 19, 20)

1. Schrauben Sie die Gegengewichtsstange in das Gewinde am Ende der Deklinationsachse. Ziehen Sie dann die Kontermutter auf der Gegengewichtsstange fest an.
2. Entfernen Sie die Sicherungsschraube am Ende der Gegengewichtsstange.
3. Nehmen Sie die Gegengewichte und schieben Sie sie etwa bis zur Hälfte der Gegengewichtsstange. Sichern Sie die Gegengewichte mit den Fixierschrauben.
4. Befestigen Sie die Sicherungsschraube wieder am Ende der Gegengewichtsstange.

Fig.20

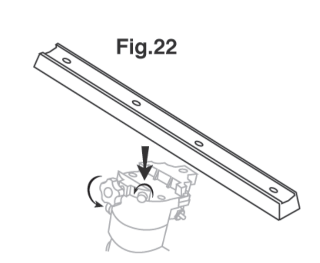


Fig.21

Einbau der kurzen Montageschiene (Fig. 21)

1. Montageschiene auf die Montierung setzen.
2. Durch Anziehen der zwei Klemmschrauben sichern.

Achtung: Die Schrauben genau mit den Nuten der Montageschiene ausrichten.


Fig.22

Anbringen der langen Montageschiene (Fig. 22)

1. Montageschiene auf die Montierung setzen.
2. Durch Anziehen der zwei Klemmschrauben sichern.

Anbringen der Rohrschellen an der Montierung (Fig. 23)

1. Nehmen Sie das Teleskoprohr aus der Verpackung.
2. Entfernen Sie die Rohrschellen vom Teleskop durch Lösen der Klemmschrauben und Aufklappen der Scharniere.
3. Stecken Sie die Rohrschellen auf die Montageschiene und befestigen Sie die Rohrschellen an der Montierung (das passende Werkzeug ist im Lieferumfang enthalten).

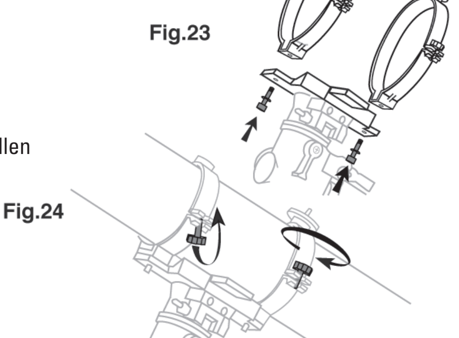

Fig.23

Fig.24

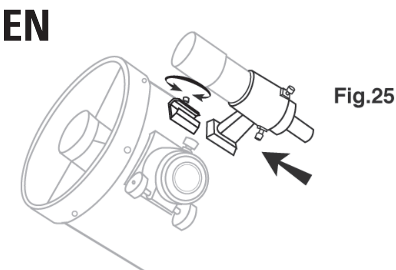
Teleskoprohr mit den Rohrschellen fixieren (Fig. 24)

1. Entfernen Sie die Verpackung vom Teleskoprohr.
2. Suchen Sie den Schwerpunkt des Teleskoprohres. Legen Sie das Teleskoprohr so in die Rohrschellen, dass sich der Schwerpunkt genau in der Mitte zwischen den Rohrschellen befindet. Schließen Sie die Scharniere und fixieren Sie das Teleskoprohr mit den Klemmschrauben. Dabei Klemmschrauben nicht zu fest anziehen!

SUCHER MONTIEREN / RED DOT FINDER MONTIEREN

Anbringen der Sucher-Halterung / des Red Dot Finders (Fig. 25)

1. Nehmen Sie das Sucherfernrohr zur Hand.
2. Schieben Sie die Halterung des Suchers in die rechteckige Nut und fixieren Sie ihn mit den Schrauben.


Fig.25

OKULARE EINSETZEN

Einsetzen der Okulare (Fig. 29, 30)

1. Lösen Sie die Rändelschraube am Ende des Okularauszuges und entfernen Sie die schwarze Staubschutzkappe.
2. Stecken Sie das gewünschte Okular in den Okularauszug und fixieren Sie das Okular mit den Rändelschrauben.

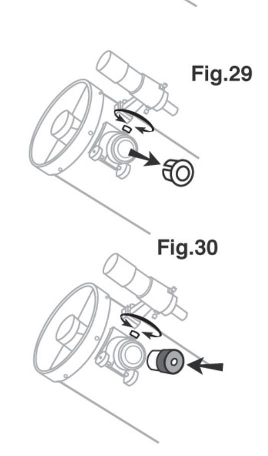
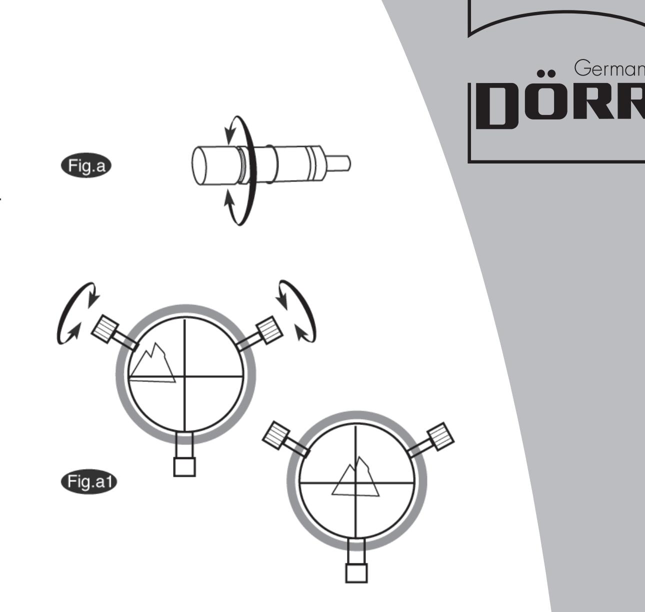

Fig.29

Fig.30

BEDIENUNG DES TELESKOPES

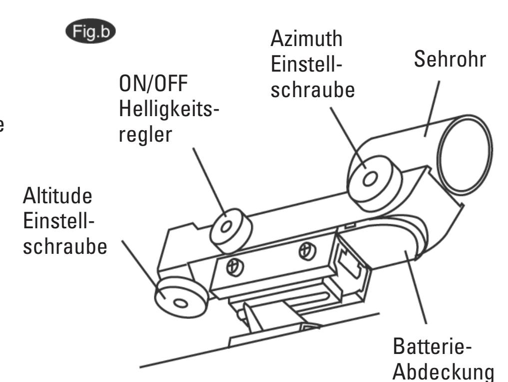
SUCHERFERNROHR AUSRICHTEN



Ein auf den optischen Tubus montiertes Sucherfernrohr ist ein sehr nützliches Hilfsmittel. Wenn das Sucherfernrohr korrekt ausgerichtet ist, können damit Objekte sehr leicht aufgefunden werden und in der Mitte des Gesichtsfeldes plaziert werden. Das Sucherfernrohr richten Sie idealerweise tagsüber im Freien aus, da dann leichter passende Objekte aufgefunden werden können. Falls das Sucherfernrohr unscharfe Bilder zeigt, können Sie es an einem ca. 500 m entfernten Objekt wieder scharf einstellen. Lösen Sie den Fixierring am vorderen Ende des Sucherfernrohres. Nun kann durch Drehen der vorderen Linsenhalterung das Sucherfernrohr scharfgestellt werden. Anschließend den Fixierring wieder anziehen (Fig. a)

1. Suchen Sie mit dem Haupttelekop ein Objekt, das sich mindestens 500 m entfernt befindet. Das Hauptteleskop so einstellen, dass sich das Objekt genau in der Mitte des Okulars befindet.
2. Kontrollieren Sie nun im Sucherfernrohr, ob sich das Objekt genau in der Mitte des Fadenkreuzes befindet.
3. Zentrieren Sie das Objekt mit den zwei Schrauben, die das Sucherfernrohr gegen den mit einer Feder vorgespannten Knopf drücken (Fig. a1).

VERWENDUNG DES RED DOT FINDERS

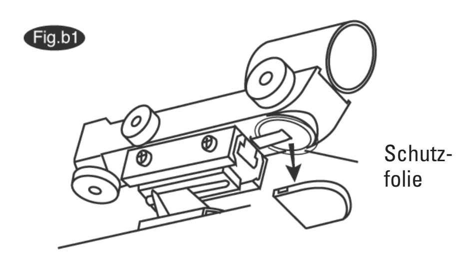


Der Red Dot Finder ist eine Visiereinrichtung ohne Vergrößerung, die ein beschichtetes Glas verwendet um das Bild eines roten Punktes scheinbar auf den Himmel zu projizieren. Der Red Dot Finder ist mit einem variablen Helligkeitsregler, einer Azimuth-Einstellschraube und einer Höhen-Einstellschraube ausgerüstet (Fig. b). Als Stromversorgung dient eine 3 V Lithium-Batterie. Zum Aufsuchen von Objekten schauen Sie einfach durch das Sehrohr und bewegen Ihr Teleskop bis der rote Punkt auf das gewünschte Objekt zeigt. Achten Sie darauf, dass Sie beim Anvisieren beide Augen offen halten.

Den Red Dot Finder ausrichten

Wie alle Sucherfernrohre muss auch der Red Dot Finder korrekt ausgerichtet werden. Dazu dienen die Azimuth-Einstellschraube und die Höhen-Einstellschraube.

1. Öffnen Sie das Batteriefach (vorsichtig an den 2 kleinen Schlitzen ziehen) und entfernen Sie die Schutzfolie (Fig. b1).
2. Durch Drehen am Helligkeitsregler im Uhrzeigersinn schalten Sie den Red Dot Finder ein. Sie hören dabei ein "Klick". Stellen Sie die gewünschte Helligkeit ein.



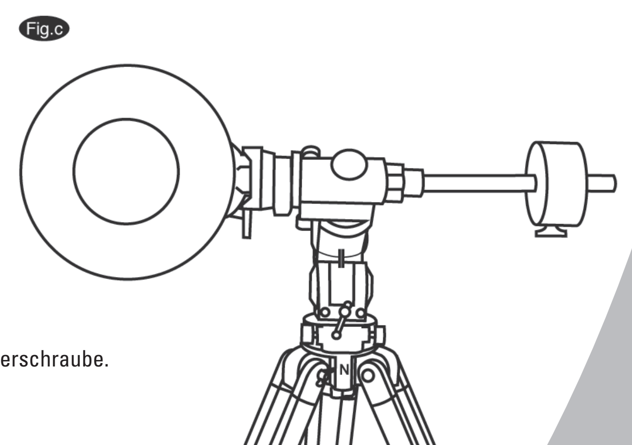
3. Stecken Sie ein Okular mit geringer Vergrößerung in den Auszug und richten Sie ihr Teleskop auf ein helles Objekt.
4. Schauen Sie nun durch das Sehrohr auf das Objekt, wobei Sie beide Augen offen halten. Wenn der rote Punkt genau auf das Objekt zeigt, ist Ihr Red Dot Finder korrekt ausgerichtet. Ist dies nicht der Fall, können Sie den Red Dot Finder durch Drehen an den Einstellschrauben korrekt am Objekt ausrichten.

DAS TELESKOP AUSBALANCIEREN

Vor jeder Beobachtung muss das Teleskop sorgfältig ausbalanciert werden. Das Ausbalancieren reduziert die Beanspruchung der Teleskopmontierung und ermöglicht erst die Feinjustierung. Ein korrekt ausbalanciertes Teleskop ist besonders wichtig, wenn Sie den optionalen Nachführmotor für Astrofotografie verwenden. Das Teleskop soll erst ausbalanciert werden, nachdem Sie alle Zubehörteile (Okulare, Kamera, etc.) angebracht haben. Kontrollieren Sie vor dem Ausbalancieren, ob der Stativkopf waagrecht ausgerichtet ist und ob das Stativ auf einem stabilen Untergrund steht. Wenn Sie Fotografieren, schwenken Sie, bevor Sie mit dem Ausrichten beginnen, das Teleskop in die Richtung, in der Sie Aufnahmen machen wollen.

Ausbalancieren in R.A.

1. Die genaueste Ausrichtung erzielen Sie, wenn Sie das Teleskop mit der Polhöhenschraube auf 15ϒbis 30ϒBreite einstellen.
2. Lösen Sie vorsichtig und langsam die R.A. und DEC.Klemmschrauben. Schwenken Sie das Teleskop bis sowohl der optische Tubus als auch die Gegengewichtsstange waagrecht liegen und sich das Teleskoprohr neben der Montierung befindet (Fig. c).
3. Fixieren Sie die DEC.Klemmschraube.
4. Verschieben Sie die Gegengewichte entlang der Gegengewichtsstange bis das Teleskop ausbalanciert ist und von selbst in dieser Lage bleibt.
5. Sichern Sie das Gegengewicht in seiner neuen Position mit der Fixierschraube.





Ausbalancieren in DEC.

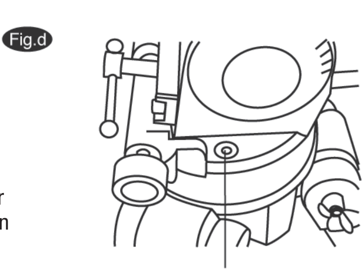
Vor dem Ausbalancieren um die DEC Achse sollte das Teleskop um die R.A. Achse ausbalanciert sein und alle gewünschten Zubehörteile sollen am Teleskop angebracht sein.

1. Die genaueste Ausrichtung erzielen Sie, wenn Sie das Teleskop auf 60ϒbis 75ϒBreite einstellen.
2. Lösen Sie die R.A. Klemmschraube und schwenken Sie das Teleskop um die R.A. Achse bis die Gegengewichtsstange waagrecht liegt. Fixieren Sie die R.A. Klemmschraube.
3. Lösen Sie den DEC Klemmschraube und schwenken Sie das Teleskoprohr bis es waagrecht liegt.
4. Lassen Sie das Teleskop vorsichtig aus und kontrollieren Sie, ob sich das Teleskop nach oben oder unten neigt. Lockern Sie die Rohrschellen und schieben Sie das Teleskoprohr vor und zurück bis es ausbalanciert ist.
5. Wenn sich das Teleskop nicht mehr aus der waagrechten Ausgangslage bewegt, klemmen Sie die Rohrschellen und fixieren Sie die DEC Klemmschraube. Stellen Sie danach die Polhöhe wieder auf ihren Breitengrad ein.

DIE NIVELLIER-LIBELLE VERWENDEN

Für gute Beobachtungsergebnisse sollte die äquatoriale Montierung genau waagrecht ausgerichtet (nivelliert) sein. Dadurch ergibt sich eine günstigere Belastungsverteilung und die Feinbewegungen des Teleskopes können leichter ausgeführt werden. In der Nähe der Basis der äquatorialen Montierung finden Sie eine Nivellier-Libelle (Fig. d). Justieren Sie die Länge der Stativbeine so, dass sich die Luftblase genau in der Mitte der Nivellier-Libelle befindet. Beachten Sie, dass dazu je nach Untergrund die Stativbeine nicht gleich lang sein müssen.

Fig.d



BEDIENUNG DER EQ3-2 MONTIERUNG ATLAS 2000, SIRIUS 150

Die EQ3-2 hat Regler für die beiden herkömmlichen Bewegungsrichtungen Polhöhe / Altitude (Auf-Ab) und Azimuth (Links-Rechts). Diese sind vorzugsweise für terrestrische Beobachtungen und große Richtungswechsel zu verwenden. Mit den beiden Azimuth-Stellschrauben können Sie die Montierung beim Ausrichten am Himmelspol um die Azimuth-Achse drehen. Mit den Polhöhen-Stellschrauben können Sie die Polhöhe (Altitude) einstellen (Fig. e). Für astronomische Beobachtungen mit einem am Himmelspol ausgerichteten Teleskop kann diese Montierungen noch in R.A.(Stundenwinkel)- und DEC (Deklination)-Richtung bewegt werden. Öffnen Sie die Klemmschrauben für große Richtungswechsel. Nachdem die Klemmschrauben wieder fixiert sind, erfolgt die Feineinstellung mit den flexiblen Wellen (Fig. e1). Eine Ausrichtung am Himmelspol durch Einstellen der Polhöhe nach der lokalen geographischen Breite erlaubt die Breitengradskala (Fig. e2).

Fig.e2

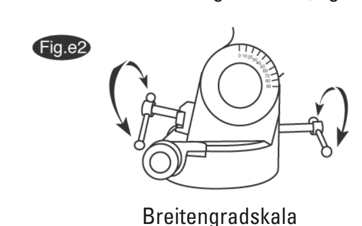
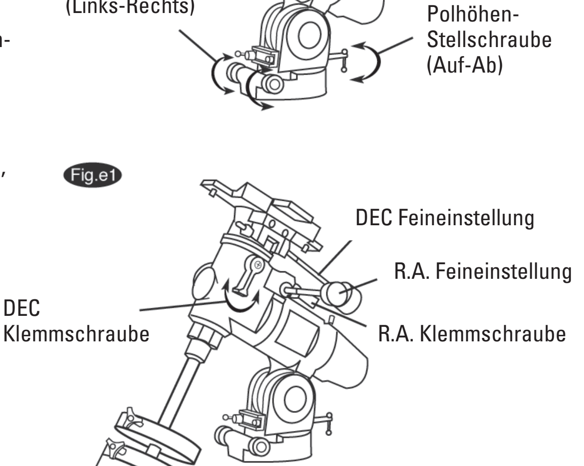


Fig.e



BEDIENUNG DER EQ5 MONTIERUNG ORION 200

Die EQ5 hat Regler für die beiden herkömmlichen Bewegungsrichtungen Polhöhe / Altitude (Auf-Ab) und Azimuth (Links-Rechts). Diese sind vorzugsweise für terrestrische Beobachtungen und große Richtungswechsel zu verwenden. Mit den beiden Azimuth-Stellschrauben können Sie die Montierung beim Ausrichten am Himmelspol um die Azimuth-Achse drehen. Mit den Polhöhen-Stellschrauben können Sie die Polhöhe (Altitude) einstellen (Fig. f).

Für astronomische Beobachtungen mit einem am Himmelspol ausgerichteten Teleskop kann diese Montierungen noch in R.A.(Stundenwinkel)- und DEC (Deklination)-Richtung bewegt werden. Öffnen Sie die Klemmschrauben für große Richtungswechsel. Nachdem die Klemmschrauben wieder fixiert sind, erfolgt die Feineinstellung mit den Stellschrauben (Fig. f1). Eine Ausrichtung am Himmelspol durch Einstellen der Polhöhe nach der geographischen Breite erlaubt die Breitengradskala (Fig. e2).

Fig.f

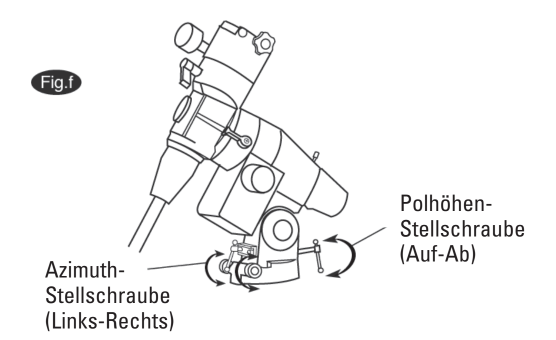
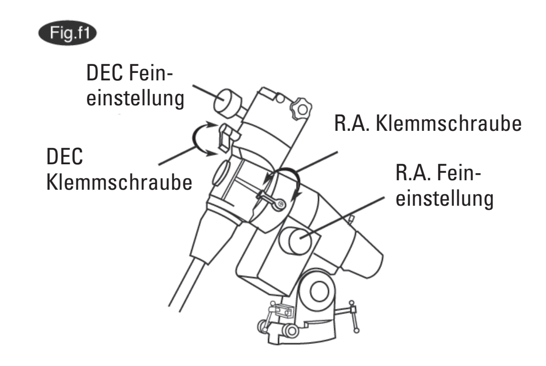


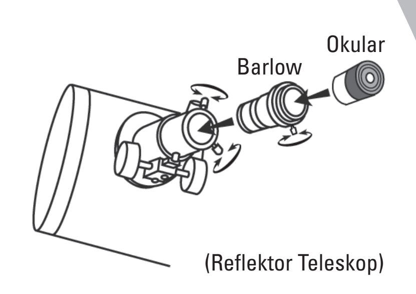
Fig.f1





ANWENDEN DER BARLOW LINSE

Eine Barlow-Linse ist eine Negativlinse, welche die Vergrößerung eines Okulars erhöht, dabei aber das Gesichtsfeld verkleinert. Sie vergrößert den Kegel des fokussierten Lichtes bevor es den Brennpunkt erreicht. Dadurch erreicht man scheinbar eine Vergrößerung der Brennweite. Die Barlow-Linse wird beim Reflektor zwischen dem Okularauszug und dem Okular eingesetzt. Bei manchen Teleskopen kann sie auch zwischen Okularauszug und Prisma eingesetzt werden, wodurch sich eine noch größere Vergrößerung ergibt (3x mit einer 2x Barlow). Zusätzlich zur Erhöhung der Vergrößerung reduziert die Barlow Linse die sphärische Abweichung und ermöglicht entspannteres Beobachten durch größeren Augenabstand. Deshalb ist es oft besser, ein Okular plus Barlow-Linse anstelle eines Okulars mit der halben Brennweite zu benutzen. Der größte Wert der Barlow-Linse liegt aber darin, dass Sie damit ihre Okular-Sammlung scheinbar verdoppelt können.



(Reflektor Teleskop)

FOKUSSIEREN

Drehen Sie langsam am Fokussierknopf bis Sie im Okular ein scharfes Bild erhalten (Fig.h). Wegen Temperaturänderungen, etc. muss das Bild normalerweise nach einiger Zeit leicht nachfokussiert werden. Dies ist oft bei kurzbrennweitigen Teleskopen notwendig – vor allem, wenn sie noch nicht die Aussentemperatur erreicht haben. Auch beim Okularwechsel und beim Einsetzen oder Entfernen einer Barlow-Linse muss fast immer nachfokussiert werden.

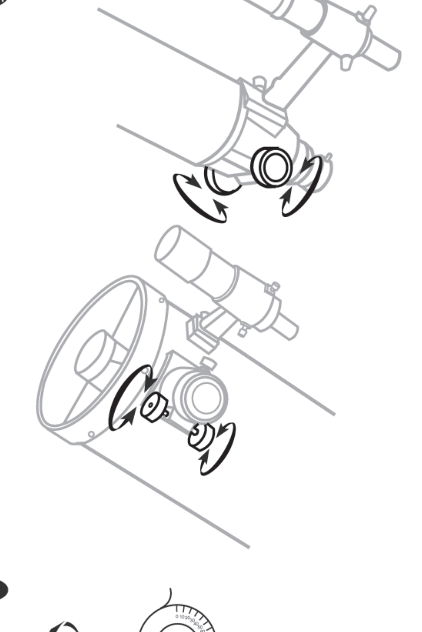


Fig.h



AUSRICHTEN AM HIMMELSPOL

Damit Ihr Teleskop den Himmelsobjekten nachgeführt werden kann, muss die Montierung am nördlichen (oder südlichen) Himmelspol ausgerichtet werden. Diese Ausrichtung ist auf der nördlichen Hemisphäre relativ einfach, da sich ein heller Stern sehr nahe am Himmelspol befindet: Polaris, der Polarstern. Für die meisten visuellen Beobachtungen reicht eine einfache polare Ausrichtung aus. Vergewissern Sie sich, dass die äquatoriale Montierung genau waagrecht ausgerichtet ist und der Sucher bzw. Red Dot Finder mit dem Teleskop ausgerichtet ist.

Einstellen des Breitengrades

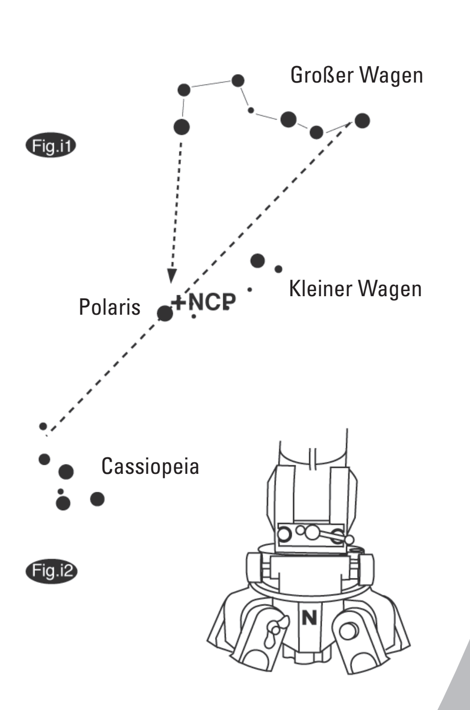
Informieren Sie sich über die geographische Breite ihres Standortes. Seitlich an der Montierung finden Sie die Breitengradskala mit einer Skalierung von 0 bis 90 Grad. Unter dem Polhöhen-Gelenk finden Sie zwei Polhöhen-Stellschrauben. Mit der Polhöhen-Stellschrauben können Sie nun den Winkel einstellen. Dazu müssen Sie die Stellschraube auf einer Seite lösen und dann die zweite Stellschraube anziehen bis die Markierung auf den gewünschten Wert der Breitengradskala zeigt (Fig. i).
Polaris liegt weniger als 1 Grad vom Himmelsnordpol (NCP) entfernt. Durch die Erddrehung bewegt sich Polaris daher auf einen kleinen Kreis um den Himmelsnordpol. Fig. i1 zeigt die Lage von Polaris gegenüber dem Himmelsnordpol, Cassiopeia und dem Großen Wagen.

Fig.i

Breitengradskala

Das Teleskop am Himmelspol ausrichten

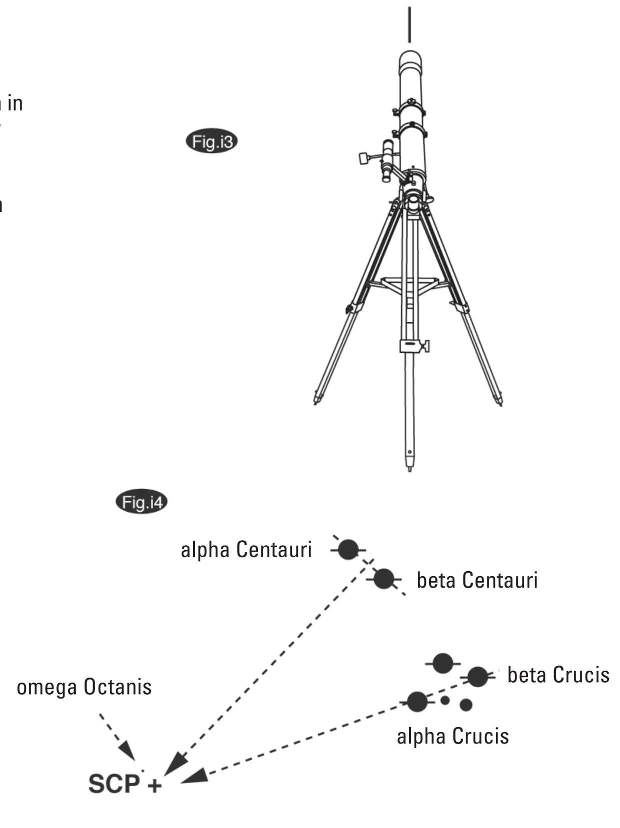
Lösen Sie die DEC Klemmschraube und schwenken Sie das Teleskoprohr bis die Markierung am DEC Teilkreis auf 90ϒzeigt. Ziehen Sie nun die Klemmschra wieder an. Bewegen Sie das Stativ bis das "N" an der Basis der äquatorialen Montierung nach Norden zeigt und die R.A. Achse ungefähr auf Polaris zeigt. Falls erforderlich können Sie mit den beiden Azimuth-Einstellschrauben über dem "N" eine Feinjustierung der Nordrichtung vornehmen. Schauen Sie nun durch das Sucherfernrohr. Mit den Polhöhen-Stellschrauben können Sie Pola am Fadenkreuz zentrieren und eine genauere Ausrichtung erreichen. Nach diesem Ausrichtevorgang zeigt das Teleskop nun auf Polaris (Fig. i3). Obwohl sich der tatsächliche Himmels-Nordpol (NCP) etwa zwei Monddurchmesser von Polaris entfernt befindet (Polaris dreht sich einmal pro Tag um den Pol), ist diese Ausrichtung für die meisten Beobachtungen ausreichend. Für Langzeitaufnahmen ist eine genauere Ausrichtung notwendig. Nach einer Weile werden Sie merken, dass Polaris leicht nach Norden oder Süden abdriftet – je nach der tatsächlichen Lage des Himmelspols relativ zu Polaris. Um das Objekt im Zentrum des Gesichtsfeldes zu behalten, drehen Sie nur an der flexiblen Welle der R.A. Achse. Wenn Sie Ihr Teleskop am Himmelspol ausgerichtet haben, sollen Sie weder Veränderungen in Polhöhe und Azimuth vornehmen noch das Stativ bewegen. Alle Teleskopbewegungen sollen nur noch um die DEC Achse und die R.A. Achse erfolgen.





Südliche Hemisphäre

Auf der südlichen Hemisphäre befindet sich leider kein heller Stern in der Nähe des südlichen Himmelspoles (SCP). Sie müssen daher Ihr Teleskop mit Hilfe von Sternbildern ausrichten.
Der nächste Stern zum SCP mit einem Abstand von etwa 1 Grad ist omega Octanis (5.5 mag). Fig. i4 zeigt, wie Sie den SCP mit Hilfe von alpha und beta Crucis (im Kreuz des Südens) und alpha und beta Centauri auffinden können.

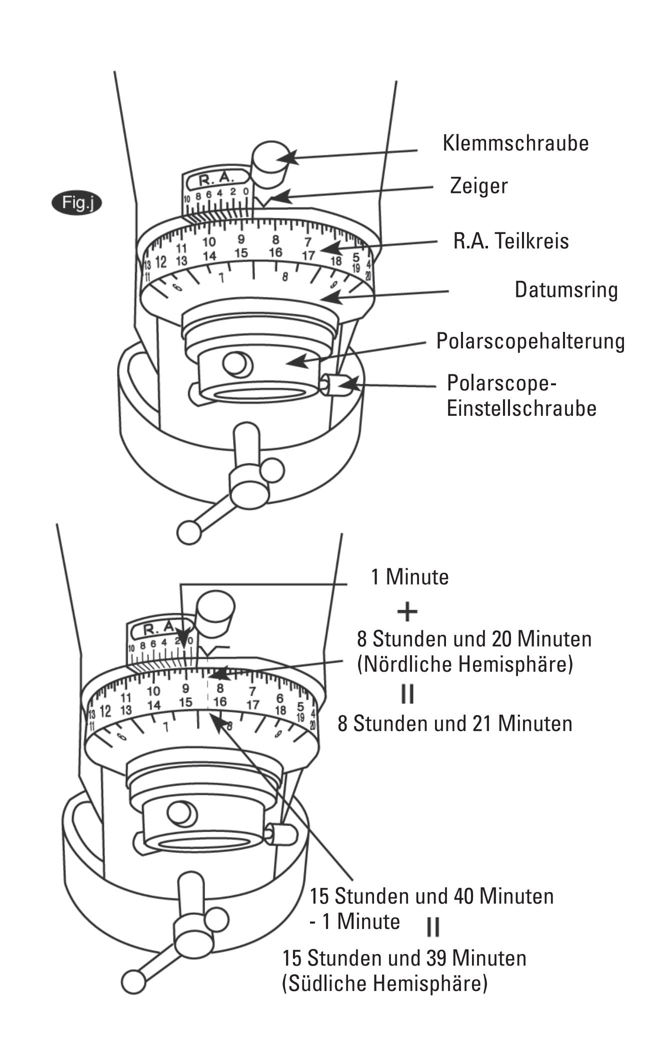


DAS TELESKOP NACHFÜHREN

Wenn man sie durch ein Teleskop beobachtet, scheinen astronomische Objekte langsam durch des Gesichtsfeld zu wandern. Haben Sie das Teleskop korrekt am Himmelspol ausgerichtet, müssen Sie nur an der flexiblen Welle für die R.A. Stundenachse drehen um die Objekte im Gesichtsfeld zu behalten.
Zum Nachführen wird die flexible Welle der DEC Achse nicht benötigt. Zum Ausgleichen der Erdrotation kann auch ein Nachführmotor an der R.A. Stundenachse angebracht werden. Da die Drehzahl des R.A. Motors an die Drehbewegung der Erde angepasst ist, scheinen die Sterne im Okular des Teleskopes stillzustehen. Manche Modelle besitzen auch unterschiedliche Nachführgeschwindigkeiten (z.B. auch für Sonne und Mond). Ein zusätzlicher Motor für die DEC Achse ist besonders für die Astrophotographie zu empfehlen.

VERWENDUNG DER TEILKREISE

Am einfachsten findet man Objekte indem man die Sternbilder auswendig lernt und den Sucher bzw. Red Dot Finder verwendet. Zum Auffinden lichtschwacher Objekte können Sie aber auch die Teilkreise Ihrer Montierung benutzen. Mit Hilfe der Teilkreise können Sie Objekte über ihre Himmelskordinaten lokalisieren, die Sie in einer Sternenkarte, o. ä. finden. Ihr Teleskop muss korrekt am Himmelspol ausgerichtet sein und der R.A. Teilkreis muss vor der Anwendung der Teilkreise kalibriert werden.
Der DEC Teilkreis ist voreingestellt (Werkseinstellung) und muss nicht kalibriert werden.



Ablesen des R.A. Teilkreises

Der R.A. Teilkreis besitzt eine Stundeneinteilung von 1 bis 24 Stunden. Die Teilstriche dazwischen entsprechen 10 min. Die obere Zahlenreihe gilt für die nördliche Hemisphäre, die untere für die südliche Hemisphäre (Fig. j).
Der Bereich neben der Klemmschraube zeigt eine Minutenskala (von 1 bis 10 min) mit der die einzelnen Minuten innerhalb der obigen 10 min-Teilstriche des R.A. Teilkreises abgelesen werden können (Nonius).
Im in Fig.j dargestellten Fall markiert der Zeiger am R.A. Teilkreis etwa 8 h und 20 min. Suchen Sie nun auf der 10 Minuten-Skala den Teilstrich der mit einem Teilstrich des R.A. Teilkreises zusammenfällt. In diesem Beispiel ist es der Teilstrich für die 1.Minute. Somit zeigt der R.A. Teilkreis 8 h 21 min.



Einstellen des R.A. Teilkreises (Kalibrieren)

Zum Einstellen des R.A. Teilkreises benötigen Sie einen Stern mit bekannten Himmelkoordinaten.
Ein passender Stern ist z.B. Vega mit 0.0 mag im Sternbild Leier (Lyra). Einer Sternenkarte können Sie entnehmen, dass Vega eine R.A. Koordinate von 18 h 36 min hat. Lösen Sie die R.A. und DEC Klemmschrauben der Montierung und zentrieren Sie Vega im Gesichtsfeld Ihres Okulars. Ziehen Sie die R.A. und DEC Klemmschrauben wieder an um die Montierung in der gewünschten Position zu fixieren. Drehen Sie nun am R.A. Teilkreis bis der Zeiger auf 18 h 36 min zeigt. Nun ist der R.A. Teilkreis kalibriert und Sie können die Teilkreise zum Auffinden von Objekten am Himmel verwenden.

Auffinden von Objekten mit den Teilkreisen

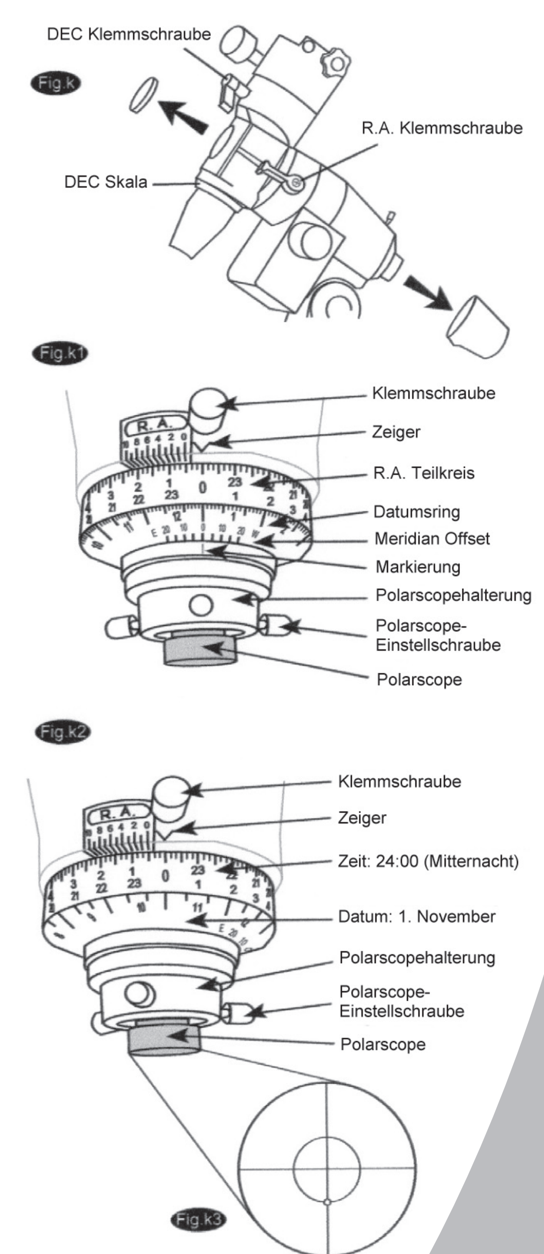
Beispiel: Ring Nebel M57, ein planetarischer Nebel im Sternbild Leier (Lyra)
In einer Sternenkarte finden Sie die Himmelskoordinaten des Ringnebels:
DEC 33ϒund R.A. 18 h 52 min. Lösen Sie die DEC Klemmschraube und schwenken Sie Ihr Teleskop um die DEC Achse bis der Zeiger des DEC Teilkreises auf 33ϒzeigt. Ziehen Sie die DEC Klemmschraube wieder an. Lösen Sie nun die R.A. Klemmschraube und schwenken Sie Ihr Teleskop um die R.A. Achse bis der Zeiger des R.A. Teilkreises auf 18 h 52 min zeigt. Verdrehen Sie dabei nicht den R.A. Teilkreis ! Ziehen Sie die R.A. Klemmschraube wieder an. Schauen Sie durch den Sucher oder den Red Dot Finder und vergleichen Sie das Bild mit Ihrer Sternenkarte. Korrigieren Sie die Position mit den flexiblen Wellen für die DEC Achse und die R.A. Achse. Schauen Sie nun mit einem Okular mit geringer Vergrößerung durch Ihr Teleskop und zentrieren Sie M57 im Gesichtsfeld des Okulars. Wenn Sie schon mit dem Nachthimmel vertrauter sind, können Sie versuchen Objekte nur mit ihrer DEC Koordinate aufzusuchen. Stellen Sie den DEC Teilkreis auf 33ϒund fixieren Sie die DEC. Achse. Bewegen Sie nun das Teleskop in R.A. Richtung durch die Leier bis der Ringnebel im Gesichtsfeld auftaucht.
Die Teilkreise bringen Sie sehr nahe zum Objekt, das Sie beobachten möchten. Sie sind aber nicht so genau, dass sie das Objekt genau in das Zentrum Ihres Suchers / Red Dot Finders bringen. Die Genauigkeit der Teilkreise hängt auch davon ab, wie genau Sie Ihr Teleskop am Himmelspol ausgerichtet haben.

VERWENDUNG DES POLARSCOPES (OPTIONAL)

Der Polsucher oder das "Polarscope" dient Benutzern auf der Nördlichen Hemispäre zur einfachen und schnellen Ausrichtung am Nördlichen Himmelspol (NCP). Es zeigt einen großen Kreis, der den Weg von Polaris um NCP, der sich im Zentrum des Fadenkreuzes befindet, beschreibt. Auf diesem finden Sie einen kleinen Kreis, der die Lage von Polaris markiert. Da sich die Erde dreht und sich die Sternbilder im Laufe des Jahres verändern, braucht man eine Methode um die korrekte Ausrichtung von Polaris im Polarscope für den aktuellen Beobachtungszeitpunkt zu erhalten.

Das Polarscope mit der R.A. Achse der Montierung ausrichten

Richten Sie dazu Ihr Teleskop auf ein terrestrisches Objekt und schalten Sie die Nachführung aus. Entfernen Sie das Teleskop, die Gegengewichte und die Gegengewichtstange um die volle Beweglichkeit um die R.A. Achse zu erhalten. Lösen Sie die DEC Klemmschraube, schwenken Sie auf DEC 0ϒ und fixieren Sie die DEC Klemmschraube. Entfernen Sie die Kappe am unteren Ende der R.A. Achse und den Deckel am oberen Ende (in Fig.k an der EQ5 gezeigt). Am unteren Ende der R.A. Achse finden Sie eine schwarze 24 Stunden Uhr, den R.A. Teilkreis. Die obere Zahlenreihe gilt für die nördliche Hemisphäre, die untere für die südliche Hemisphäre. Lösen Sie die Klemmschraube und verdrehen Sie den Teilkreis bis der Zeiger auf 0 Uhr zeigt. Fixieren Sie dann die Klemmschraube wieder (Fig.k1). Direkt darunter befindet sich der silberne Datumsring mit der Monatsmarkierung von 1 bis 12. Die langen Teilstriche trennen die Monate, die mittleren markieren 10 Tage und die kurzen 2 Tage. Auf dem schwarzen festen Ring darunter finden Sie eine Markierung. Die Linien am unteren Rand des Datumsringes sind mit "E 20 10 0 10 20 W" markiert. Ihre Bedeutung wird weiter unten erklärt. Drehen Sie nun den Datumsring bis die mit 0 markierte Linie mit der Markierung am schwarzen Ring übereinstimmt. Am 1. November um Mitternacht, am Zentralmeridian ihrer Zeitzone, befindet sich Polaris genau über NCP. Da das Polarscope das Bild umkehrt, befindet er sich im Polarscope genau darunter. Dadurch kann man das Polarscope gut in der Montierung orientieren. Lösen Sie die R.A. Klemmschraube und schwenken Sie die Montierung um die R.A. Achse bis der "1. November" (die lange Linie zwischen 10 und 11) auf dem Datumsring mit "0" (Mitternacht) auf der R.A. Teilkreis übereinstimmt und fixieren Sie die R.A. Klemmschraube (Fig.k2). Lockern Sie nun die drei Einstellschrauben des Polarscopes. Wenn Sie durch das Polarscope schauen sehen Sie ein Fadenkreuz, das von einem Kreis umgeben ist und einen kleinen Kreis auf einer Linie des Fadenkreuzes (Fig.k3). Drehen Sie nun das Polarscope bis sich der kleine Kreis unten befindet und schieben Sie dann das Polarscope wieder in die mit "0" auf dem R.A. Teilkreis ausgerichtete Polarscopehalterung. Schieben Sie das Polarscope weit genug in die Halterung, damit es später nicht mit der Schutzkappe kollidiert. Nun müssen Sie das Polarscope zentrieren. Der einfachste Weg dazu ist, die Montierung in der Polhöhe so weit abzusenken bis Sie ein weit entferntes Objekt bei Tageslicht im Gesichtsfeld haben. Dazu müssen Sie ein Stativbein kürzen und eventuell auch eine Polhöhen-Stellschraube entfernen. Lösen Sie nun wieder die R.A. Klemmschraube und schwenken Sie – während Sie auf Ihr Objekt schauen – die Montierung um die R.A. Achse. Zentrieren Sie nun das Polarscope mit den Einstellschrauben bis Ihr Objekt beim Schwenken der Montierung um die R.A. Achse im Zentrum des Fadenkreuzes bleibt. Stecken Sie danach die Schutzkappe auf um zu verhindern, dass Sie durch versehentliches Anstoßen die Ausrichtung wieder verlieren. Stellen Sie nun die Polhöhe wieder auf ihren Breitengrad ein.





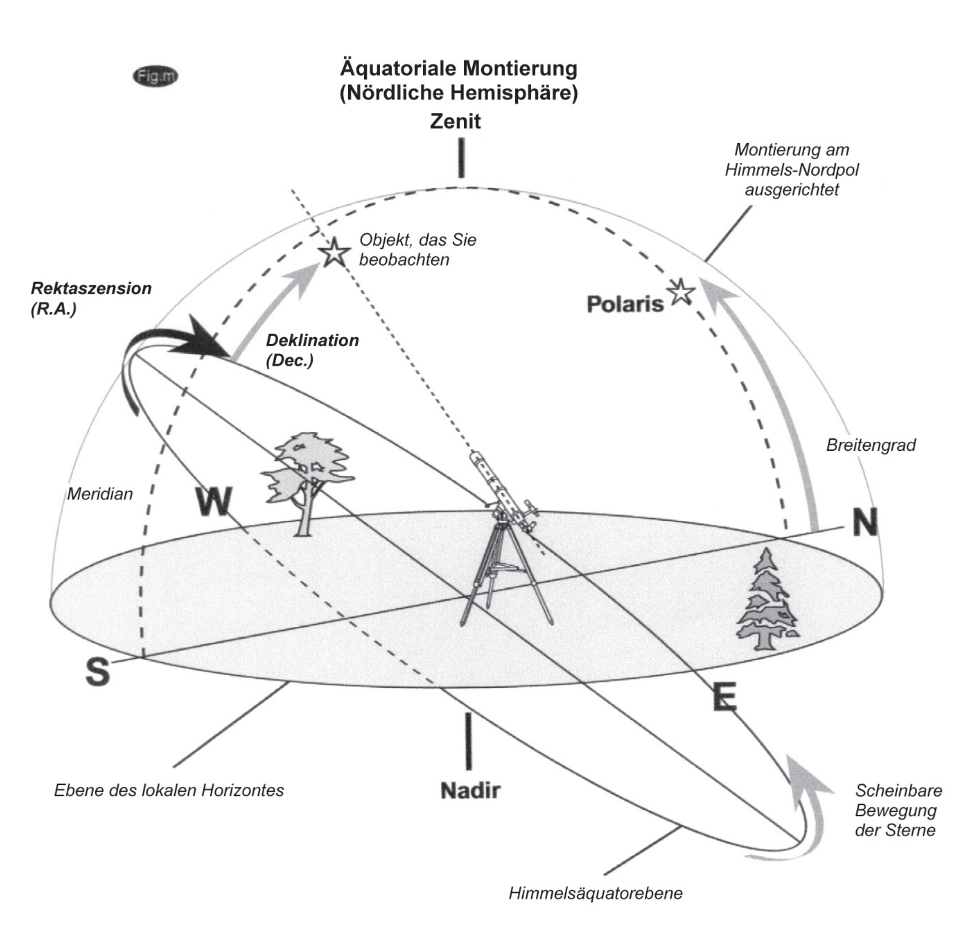
Anwenden des Polarscopes



1. Nun zur Markierung "E 20 10 0 10 20 W". Zuerst müssen Sie den Längengrad Ihres aktuellen Beobachtungsstandortes bestimmen. Den Längengrad können Sie entweder einer Karte oder einer passenden Tabelle entnehmen oder ihn mit GPS bestimmen. Der Zweck ist herauszufinden, wie weit sich Ihr Standort westlich oder östlich vom Referenzmeridian Ihrer Zeitzone befindet.
   Ein Beispiel: Der Breitengrad von Leipzig ist 12°und der Referenzmeridian für die Mitteleuropäische Zeitzone ist 15°. Somit muss die Einstellung 3°W lauten.
   Die Abstände zwischen den Linien der Markierung betragen 5°. Der silberne Datumsring muss nun so weit gedreht werden, bis die Markierung am schwarzen Ring zwischen der 0°und 5°Linie liegt (Fig.l). Stellen Sie nun den Datumsring gemäß Ihrem Längengrad ein.
2. Richten Sie nun Ihre Montierung (ohne Gegengewichte und Teleskop) an Ihrem Beobachtungsstandort nach Norden aus. Justieren Sie die Länge der Stativbeine so, dass Sie eine bequeme Beobachtungsposition erhalten und die Montierung mit der Nivellier-Libelle genau waagrecht ausgerichtet (nivelliert) ist. Lösen Sie die DEC Klemmschraube, schwenken Sie bis DEC 0°und fixieren Sie die DEC Klemmschraube wieder. Entfernen Sie die Schutzkappe am unteren Ende und den Deckel am oberen Ende der R.A. Achse.
3. Lösen Sie die Klemmschraube des R.A. Teilkreises (der 24 Stunden Uhr), verdrehen Sie den Teilkreis bis der Zeiger auf 0 Uhr zeigt und fixieren Sie dann die Klemmschraube wieder. Für die nördliche Hemisphäre gilt die obere Zahlenreihe und alle Zeiten müssen in "Standardzeit" eingestellt werden. Verwenden Sie für die folgenden Einstellungen niemals die Sommerzeit!
4. Lösen Sie die R.A. Klemmschraube und schwenken Sie die Montierung um die R.A. Achse bis das aktuelle Datum am silbernen Datumsring mit Ihrer aktuellen Beobachtungszeit auf dem schwarzen R.A. Teilkreis (Standardzeit) ausgerichtet ist. Fixieren Sie nun wieder die R.A. Klemmschraube.
5. Zentrieren Sie nun Polaris im kleinen Kreis des Polarscopes. Verwenden Sie dazu nur die Polhöhen-Stellschrauben für die auf/ab- und die Azimuth-Einstellschrauben auf der Nordseite ihrer Montierung für die links/rechts-Bewegungen. Eventuell müssen Sie dazu das Fadenkreuz beleuchten indem Sie mit einer roten Lampe schräg auf die Vorderseite des Polarscopes leuchten.
6. Lösen Sie nun die Klemmschraube neben der 10 Minuten-Skala (Nonius) und die R.A. Klemmschraube, montieren Sie Gegengewichte und Teleskop und balancieren Sie das Teleskop sorgfältig aus.

SUCHEN VON HIMMELSOBJEKTEN

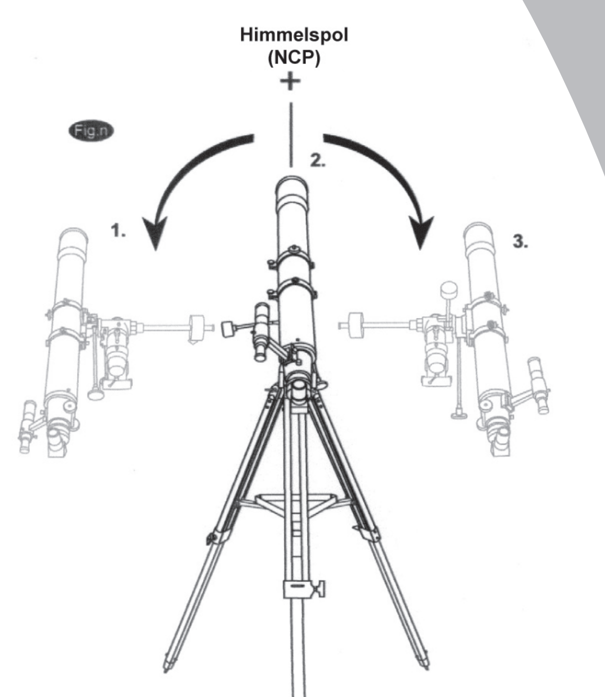
Eine Deutsche Äquatoriale Montierung besitzt eine Einstellvorrichtung, mit der die polare Achse (R.A. Achse) der Montierung zum Himmelspol (NCP oder SCP) geschwenkt werden kann. Ist die Montierung korrekt am Himmelspol ausgerichtet, kann durch Bewegen um die polare Achse (R.A. Achse) ein Objekt im Zentrum des Gesichtsfeldes gehalten werden. Wenn Sie das Stativ an eine andere Position heben, am Stativ anstoßen oder die Polhöhe verändern, verlieren Sie wieder die korrekte Ausrichtung. Bei einem korrekt am Himmelspol ausgerichteten Teleskop, dessen Polhöhe entsprechend der geographischen Breite ihres Standortes (Breitengrad) eingestellt ist, erfolgt das Suchen von Objekten nur durch Schwenken des Teleskoprohres um die polare Achse (R.A.) und die DEC Achse. Eine äquatoriale Montierung funktioniert wie eine azimuthale Montierung, deren azimuthale Achse genau auf den Himmelspol ausgerichtet ist. Die Vorrichtung schwenkt die Montierung in einen Winkel, der genau der geographischen Breite des Standortes entspricht. Dadurch bewegt sich ein auf DEC 0°eingestelltes Teleskop beim Schwenken um die polare Achse in einer Ebene, die parallel zum Himmelsäquator (dem in den Weltraum projizierten Erdäquator) liegt (Fig. m). Die Bewegung um die polare Achse wird Rektaszension(R.A.) genannt, die "Höhe" über dem Himmelsäquator nennt man Deklination (DEC). Objekte "oberhalb" (nördlich) des Himmelsäquators haben positive DEC, Objekte "unter" (südlich) des Himmelsäquators haben negative DEC.

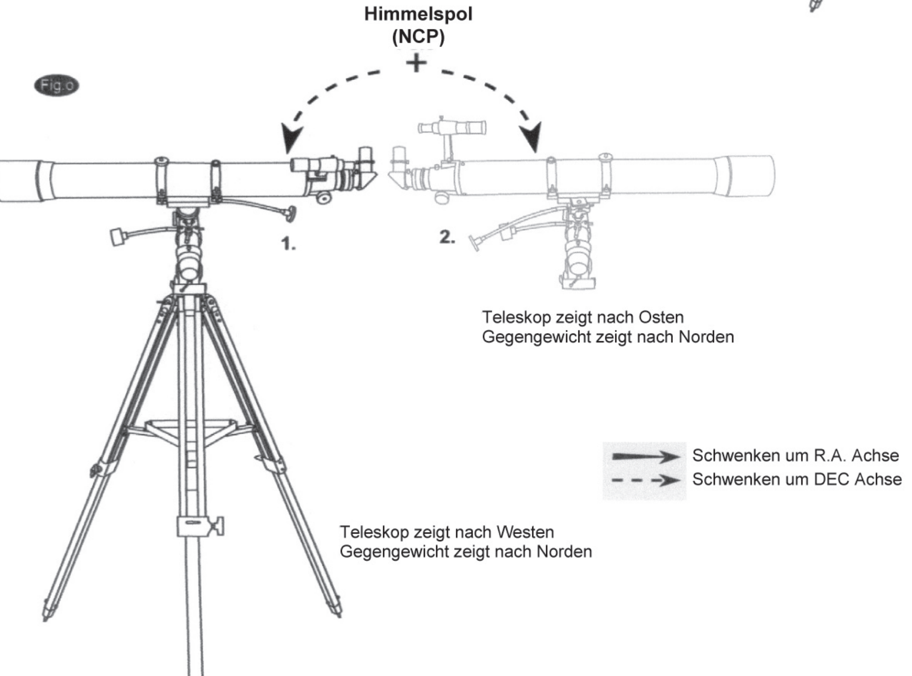




Das Teleskop zeigt zum NCP

Bei den folgenden Beispielen wird angenommen, dass sich der Beobachtungsstandort auf der nördlichen Hemisphäre befindet. Im ersten Fall (Fig.n2) zeigt das Teleskop zum nördlichen Himmelspol (NCP). Diese Position nimmt es nach der korrekten polaren Ausrichtung ein. Da die Teleskopachse parallel zur polaren Achse ist, zeigt das Teleskop auch zum NCP, wenn Sie es gegen den Uhrzeigersinn (Fig.n1) oder im Uhrzeigersinn (Fig.n3) um die polare Achse (R.A. Achse) schwenken.



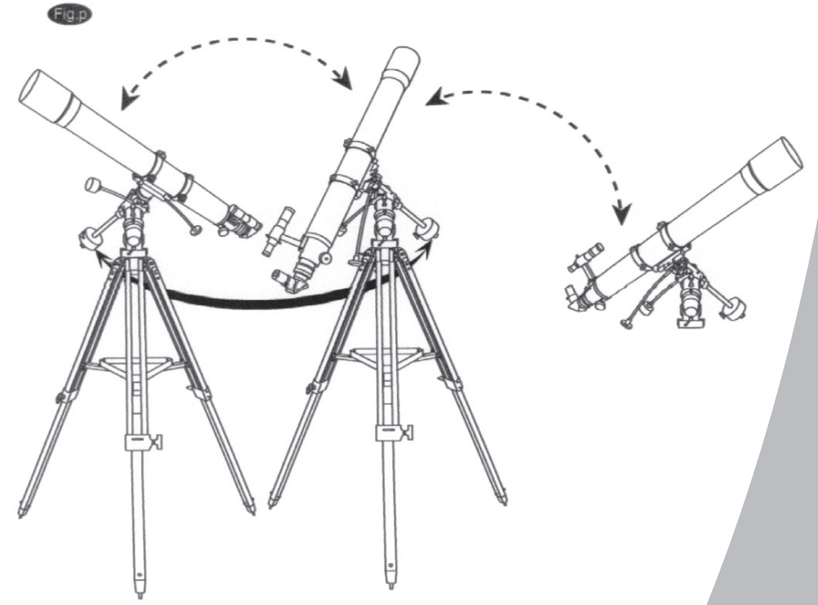


Das Teleskop zeigt zum westlichen oder östlichen Horizont

Nun soll das Teleskop auf einen Punkt am westlichen (Fig.o1) oder östlichen (Fig.o2) Horizont zeigen. Wenn das Gegengewicht nach Norden zeigt, kann das Teleskop durch Drehen um die DEC Achse vom westlichen zum östlichen Horizont geschwenkt werden, wobei es auf seinem DEC-Bogen den NCP passiert (jeder DEC-Bogen geht durch den NCP). Man sieht, dass das Teleskop auch um die R.A.Achse geschwenkt werden muss, wenn das Teleskop auf einen Punkt nördlich oder südlich dieses Bogens zeigen soll.

Das Teleskop soll auf eine beliebige andere Position zeigen

Soll das Teleskop in eine beliebige andere Richtung zeigen, so ist eine Kombination der Bewegungen um die R.A. und die DEC Achse erforderlich (Fig.p). In jeder Position der R.A. Achse beschreibt das Teleskop beim Schwenken um die DEC Achse einen anderen DEC Bogen am Himmel. In der Praxis löst man aber die Klemmschrauben der R.A. Achse und der DEC Achse und schwenkt das Teleskop um beide Achsen bis das gewünschte Objekt im Sucherfernrohr/Red Dot Finder zentriert ist. Die geringste Beanspruchung der Achsenlager der Montierung erreichen Sie, wenn Sie beim Schwenken das Teleskop mit der einen Hand am Teleskoprohr und mit der anderen Hand an der Gegengewichtsstange angreifen. Ist das gewünschte Objekt zentriert, fixieren Sie die Klemmschrauben. Korrekturen der Position werden nun mit den flexiblen Wellen (oder den Motoren) durchgeführt, das Nachführen von Objekten erfolgt nur über die R.A. Achse.

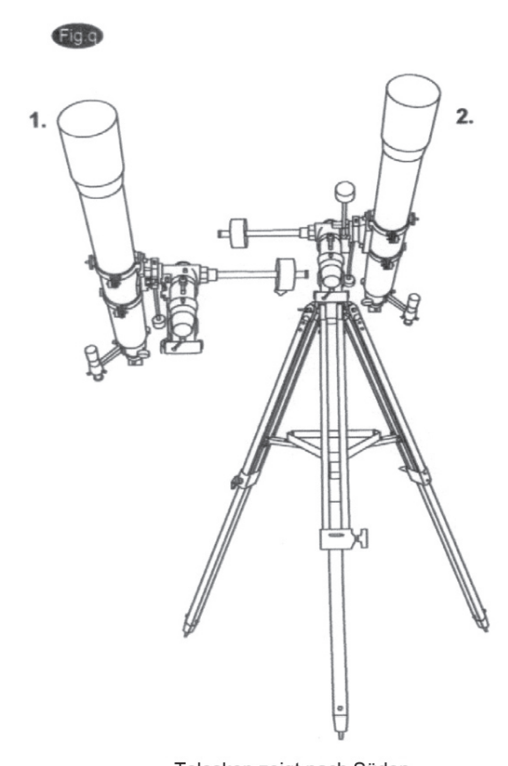


Beispiele für Teleskopbewegungen um die R.A. und DEC Achse



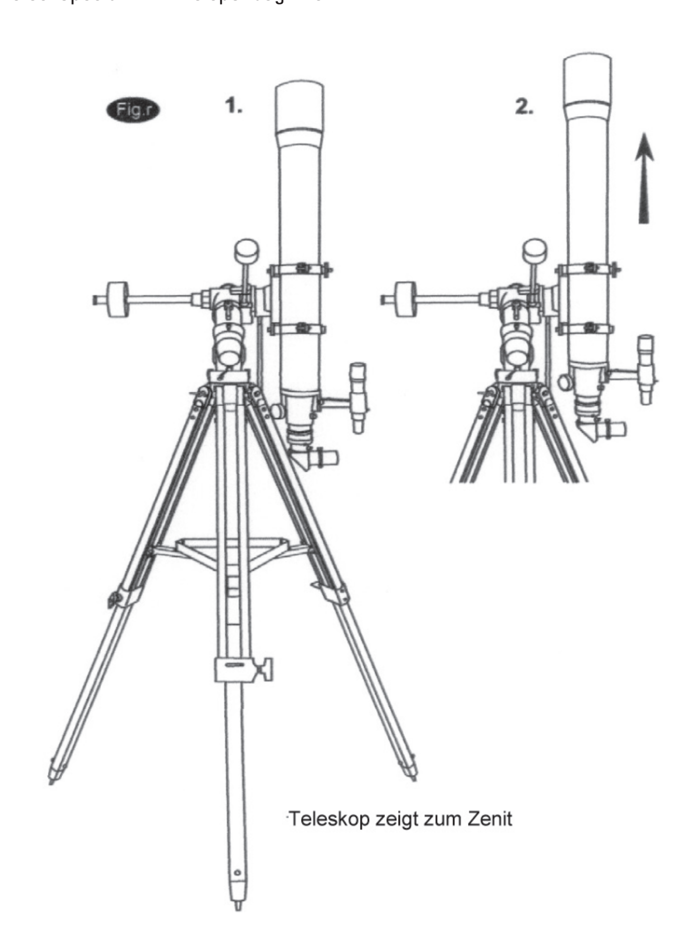
Anfahren von Objekten

Beim Anfahren von Objekten, z.B. von Objekten im Süden (Fig.q), kann sich das Teleskoprohr häufig sowohl auf der einen als auch auf der anderen Seite der Montierung befinden. Wenn Sie auf der nördlichen Hemisphäre Objekte am südlichen Himmel beobachten, sollte sich das Teleskoprohr auf der östlichen Seite der Montierung (Fig.q2) befinden, da sich beim Nachführen um die R.A. Achse das Teleskoprohr von den Stativbeinen wegbewegt. Das ist vor allem dann zu beachten, wenn Sie einen Nachführmotor verwenden. Der Motor und das Getriebe können beschädigt werden, wenn das Teleskoprohr mit den Stativbeinen kollidiert.



Teleskop zeigt nach Süden

Teleskope mit langer Brennweite haben in Zenitnähe häufig einen "blinden Fleck", da der Okularauszug des Teleskoprohres mit den Stativbeinen kollidiert (Fig.r1). Dieses Problem können Sie beheben indem Sie das Teleskoprohr vorsichtig ein wenig in die Rohrschellen hinein d.h. nach oben schieben (Fig.r2). Da das Teleskoprohr nun senkrecht nach oben zeigt, verursacht dieses Verschieben kein gravierendes Balanceproblem um die DEC Achse. Bevor Sie andere Himmelsregionen beobachten, müssen Sie nach dem Beobachten im Zenit allerdings das Teleskoprohr wieder in seine ursprüngliche um die DEC Achse ausbalancierte Lage zurückschieben.
Ein weiteres Problem ist, dass sich das Teleskoprohr beim Ausrichten auf verschiedene Himmelsregionen oft so verdreht, dass sich der Okularauszug, die Fokussierschrauben und der Sucher in einer unangenehmen Position befinden. Das Zenitprisma kann durch Lösen der Okularauszugschraube leicht gedreht werden. Um den Sucher und die Fokussierschrauben in eine andere Position zu bringen können Sie die Rohrschellen lockern und das Teleskoprohr vorsichtig ein wenig verdrehen. Führen Sie diesen Schritt aus, wenn Sie längere Zeit eine Himmelsregion beobachten.
Wenn Sie häufiger zwischen verschiedenen Himmelsregionen wechseln, ist ein ständiges Anpassen sehr zeitraubend und umständlich.Um ein bequemes Beobachten durchführen zu können, sollten Sie noch einige Dinge beachten:
Damit sich die Montierung und das Teleskop in einem angenehmen Abstand vom Boden befinden, können Sie die Länge der Stativbeine anpassen. Beachten Sie dabei, dass sich das Okular in einer angenehmen Einblickhöhe befindet und Sie auf einem passenden – eventuell höhenverstellbaren – Sessel oder Hocker bequem sitzen können.
Sehr lange Teleskoprohre müssen auf einem sehr hohen Stativ montiert sein, da Sie sonst beim Beobachten zenitnaher Objekte am Boden kriechen oder liegen müssen. Im Gegensatz dazu können eher kurze Teleskoprohre auf einem relativ niedrigen Stativ montiert werden, was besonders die Schwingungsanfälligkeit verringert. Solche Schwingungen können z.B. durch Wind verursacht werden. Bei langen Teleskoprohren sollten Sie sich vor der Beobachtung überlegen, welche Himmelsregion Sie beobachten möchten und dann eine geeignete Stativbeinlänge wählen. Diese Überlegungen sollten Sie durchführen bevor Sie mit dem Ausrichten des Teleskopes am Himmelspol beginnen.



Teleskop zeigt zum Zenit

WAHL DES PASSENDEN OKULARS

Berechnung der Vergrößerung

Die mit dem Teleskop erzielte Vergrößerung hängt vom Teleskop und der Brennweite des verwendeten Okulars ab.
Um die Vergrößerung zu bestimmen, muss man die Brennweite des Teleskopes durch die Brennweite des verwendeten Okulars dividieren. Zum Beispiel erreicht man bei einem Teleskop mit 800 mm Brennweite und einem Okular mit 10 mm Brennweite eine 80fache Vergrößerung.

$$\text{Vergrößerung} = \frac{\text{Teleskopbrennweite}}{\text{Okularbrennweite}} = \frac{800\text{ mm}}{10\text{ mm}} = 80\text{fach}$$

Wenn man astronomische Objekte beobachtet, schaut man durch eine Luftsäule der Erdatmosphäre. Diese Luftsäule steht selten still. Ebenso schaut man bei terrestrischer Beobachtung durch Luftschichten, die vom Boden, Straßen, Gebäuden, etc. erwärmt werden.
Mit Ihren Okularen können Sie mit Ihrem Teleskop eventuell recht große Vergrößerungen erreichen, leider werden dabei auch alle Turbulenzen zwischen Ihrem Teleskop und dem Beobachtungsobjekt vergrößert. Eine Daumenregel besagt, dass unter guten Beobachtungs-bedingungen die maximale sinnvolle Vergrößerung etwa die doppelte Teleskopöffnung beträgt.

Berechnung des Gesichtsfeldes

Als Gesichtsfeld bezeichnet man den Bereich des Himmels, den Sie durch Ihr Teleskop sehen. Die Größe des Gesichtsfeldes wird als **tatsächliches** oder **wahres Gesichtsfeld** bezeichnet und hängt vom verwendeten Okular ab. Bei jedem Okular gibt der Hersteller **das scheinbare Gesichtsfeld des Okulars** in Grad an. Um das wahre Gesichtsfeld zu bestimmen, muss man das scheinbare Gesichtsfeld des Okularsdurch die damit erzielte Vergrößerung dividieren. Wenn das 10 mm Okular aus dem obigen Beispiel ein scheinbares Gesichtsfeld von 52 Grad aufweist, ergibt sich bei 80facher Vergrößerung ein wahres Gesichtsfeld von 0.65ϒoder 39 (Winkel-)Minuten.

$$\text{Wahres Gesichtsfeld} = \frac{\text{Gesichtsfeld des Okulars}}{\text{Vergrößerung}} = \frac{52\Upsilon}{80\text{ fach}} = 0{,}65\Upsilon$$

Ein Beispiel zur Verdeutlichung: der Mond hat einen Durchmesser von etwa 0.5ϒoder 30 (Winkel-)Minuten; diese Kombination von Teleskop und Okular ist daher gut geeignet um den gesamten Mond zu beobachten. Beachten Sie, dass eine zu große Vergrößerung und ein zu kleines Gesichtsfeld das Erkennen von Details erheblich erschwert. Es ist besser zuerst mit niedriger Vergrößerung und großem Gesichtsfeld zu be-ginnen und erst dann die Vergrößerung zu steigern, bis Sie die gewünschten Details gefunden haben. Suchen Sie daher zuerst mit geringer Vergrößerung den Mond und erforschen Sie erst dann die Schatten in den einzelnen Kratern.

Berechnung der Austrittspupille

Als Austrittspupille bezeichnet man den Durchmesser (in mm) des Lichtkegels, wenn er Ihr Teleskop durch das Okular verlässt. Dieser Wert gibt Ihnen für eine Teleskop-Okular-Kombination an, ob das gesamte Licht, das vom Hauptspiegel oder der Hauptlinse gesammelt wird, von Ihrem Auge auch wahrgenommen werden kann. Üblicherweise hat die vollständig erweiterte Pupille einen Durchmesser von ca. 7 mm. Die maximale Größe der Austrittspupille hängt von der jeweiligen Person ab, nimmt mit dem Alter ab und wird nur bei voll-ständig dunkeladaptierten Augen erreicht. Zum Berechnen der Austrittspupille, muss man die Öffnung des Teleskopes (freier Durch-messer des Teleskopes) durch die Vergrößerung dividieren.

$$\text{Austrittspupille} = \frac{\text{Öffnung des Teleskopes}}{\text{Vergrößerung}} = \frac{200\text{ mm}}{32\text{ mm}} = 6{,}4\text{ mm}$$

Für ein 200 mm f/5 Teleskop ergibt sich mit einem 40 mm Okular eine 25fache Vergrößerung und eine Austrittspupille von 8 mm.
Für dasselbe Teleskop erhält man mit einem 32 mm Okular bei 31facher Vergrößerung eine Austrittspupille von 6.4 mm, die für voll-ständig dunkeladaptierte Augen recht gut passen würde. Für ein 200 mm f/10 Teleskop ergibt sich mit dem 40 mm Okular hingegen eine 50fache Vergrößerung und eine Austrittspupille von 4 mm. Ein Wert, der für viele Beobachtungen gut passt.



BEOBACHTUNGEN DES HIMMELS

BEOBACHTUNGSBEDINGUNGEN

Die Beobachtungsbedingungen werden üblicherweise durch zwei atmosphärische Kriterien definiert: der Luftruhe, dem "Seeing" und der Transparenz, beeinflusst durch die Menge an Wasserdampf und Partikel in der Luft. Wenn Sie den Mond oder Planeten beobachten und das Bild "schwimmt", schauen Sie höchstwahrscheinlich durch sehr turbulente Luft, d.h. das "Seeing" ist schlecht. Wenn Sie bei gutem "Seeing" die Sterne mit bloßem Auge beobachten, erscheinen die Sterne "ruhig" – sie funkeln nicht. Ideale "Transparenz" liegt vor, wenn der Himmel tiefschwarz erscheint und die Luft kaum verschmutzt ist.

WAHL DES BEOBACHTUNGS-STANDORTES

Suchen Sie sich den besten Platz, der mit vertretbarem Aufwand erreichbar ist. Meiden Sie den Lichtkegel von Städten und wählen Sie einen möglichst hochgelegenen Standort. Damit entgehen Sie der Lichtverschmutzung und der Luftverschmutzung und stellen sicher, dass Sie nicht innerhalb von bodennahen Nebelschichten sind. Wenn Sie auf der Nordhalbkugel beobachten, sollte vor allem der südliche Horizont möglicht dunkel und unbeeinflusst von Lichtkegeln sein – auf der Südhalbkugel der nördliche Horizont. Bedenken Sie auch, dass der dunkelste Himmel üblicherweise im "Zenit" ist, direkt über Ihnen. Das Licht zenitnaher Sterne muss auch den kürzesten Weg durch die Atmosphäre zurücklegen. Meiden Sie Objekte, die Sie knapp über Bodenerhebungen hinweg beobachten müssen. Leichte Winde, die über Gebäude und Mauern streifen, und die Wärmeabstrahlung von Gehsteigen und Gebäuden können starke Turbulenzen hervorrufen. Je nach Untergrund können auch ihre eigenen Bewegungen zu Vibrationen des Teleskopes führen. Durch ein Fenster zu beobachten ist nicht empfehlenswert, da das Fensterglas das Bild ziemlich verzerren wird. Durch ein offenes Fenster zu beobachten ist noch schlimmer, da die Turbulenzen der durch das Fenster hinausströmenden Luft das Beobachten stört. Astronomie ist eine Aktivität im Freien.

WAHL DER BEOBACHTUNGSZEIT

Zum Beobachten brauchen Sie eine ruhige Luft und natürlich eine klaren Blick zum Himmel. Es ist nicht notwendig, dass der Himmel wolkenlos ist. Bei leicht bewölktem Himmel hat man oft exzellentes "Seeing". Beobachten Sie nicht unmittelbar nach Sonnenuntergang, da das Auskühlen der Erde zu Turbulenzen führt. In Laufe der Nacht wird nicht nur das "Seeing" besser, auch Luftverschmutzung und Lichtverschmutzung werden abnehmen - viele Lichter gehen nach und nach aus. Beste Beobachtungsbedingungen hat man oft in den frühen Morgenstunden. Astronomische Objekte beobachtet man am Besten während ihres Meridiandurchganges im Süden – sie stehen dann am höchsten über dem Horizont. Der Meridian ist eine gedachte Linie von Norden über den Zenit nach Süden (Fig.I auf Seite 16). Beim Beobachten horizontnaher Objekte schauen Sie durch viel Atmosphäre mit all ihren Turbulenzen, Staubteilchen und Lichtverschmutzung.

AUSKÜHLZEIT DES TELESKOPES

Teleskope brauchen mindestens 10 bis 30 Minuten um bis auf die Umgebungstemperatur abzukühlen. Die Zeitspanne ist um so länger je größer der Temperaturunterschied zwischen Teleskop und Umgebung ist. Bei größeren Teleskopen kann der Auskühlzeit noch erheblich länger dauern. Wenn Sie eine äquatoriale Montierung benutzen, können Sie diese Zeit zum Ausrichten des Teleskopes zum Polarstern benutzen. Mindestens 30 Minuten vor dem tatsächlichen Beobachten soll Ihr Auge keinem oder nur rotem Licht ausgesetzt werden. Dadurch werden Ihre Augen dunkeladaptiert, die Pupillen weiten sich auf maximale Größe und Ihre Augen gewöhnen sich an das Erkennen lichtschwacher Objekte. Schon kurzzeitiges helles Licht macht die Dunkeladaptierung wieder vollständig zunichte. Um rasches Ermüden zu vermeiden, sollen Sie beim Beobachten beide Augen offen haben. Falls sie das zu sehr stört, verdecken Sie das zweite Auge mit der Hand oder verwenden Sie eine Augenklappe. Sehr lichtschwache Objekte können Sie durch "indirektes Sehen" besser erkennen: Das Zentrum Ihrer Augen kann geringe Lichtstärken nur sehr schlecht wahrnehmen. Wenn Sie hingegen an lichtschwachen Objekten knapp "vorbeischauen" anstatt Sie direkt anzusehen, erscheinen sie deutlicher und heller.

ADAPTIERUNG DER AUGEN

Mindestens 30 Minuten vor dem tatsächlichen Beobachten soll Ihr Auge keinem oder nur rotem Licht ausgesetzt werden. Dadurch werden Ihre Augen dunkeladaptiert, die Pupillen weiten sich auf maximale Größe und Ihre Augen gewöhnen sich an das Erkennen lichtschwacher Objekte. Schon kurzzeitiges helles Licht macht die Dunkeladaptierung wieder vollständig zunichte. Um rasches Ermüden zu vermeiden, sollen Sie beim Beobachten beide Augen offen haben. Falls sie das zu sehr stört, verdecken Sie das zweite Auge mit der Hand oder verwenden Sie eine Augenklappe. Sehr lichtschwache Objekte können Sie durch "indirektes Sehen" besser erkennen: Das Zentrum Ihrer Augen kann geringe Lichtstärken nur sehr schlecht wahrnehmen. Wenn Sie hingegen an lichtschwachen Objekten knapp "vorbeischauen" anstatt Sie direkt anzusehen, erscheinen sie deutlicher und heller.

WARTUNG UND PFLEGE IHRES TELESKOPES

KOLLIMATION EINES NEWTON-TELESKOPES

Beim Kollimieren werden die Spiegel des Telekopes so ausgerichtet, dass das einfallende Licht genau im Mittelpunkt des Okulars fokussiert wird. Wenn Sie einen Stern unscharf einstellen, können Sie überprüfen, ob Ihr Teleskop korrekt kollimiert ist. Bei guten Beobachtungsbedingungen sehen Sie nun einen zentralen Lichtkreis (Airy Scheibe), der von einer Reihe von Beugungsringen umgeben ist. Liegen die Beugungsringe symmetrisch um die Airy Scheibe, ist das Teleskop korrekt kollimiert (Fig. s). Wenn Sie kein Kollimations – Gerät haben, können Sie sich aus einer Filmdose (schwarz mit grauem Deckel) ein einfaches Hilfsmittel basteln: bohren Sie ein kleines Loch genau in die Mitte des Deckels und entfernen Sie den Boden der Filmdose. Wenn Sie dann diese Kollimations-Hilfe statt eines Okulars in den Okularauszug stecken und durchblicken, wird Ihr Auge immer exakt im Okularauszug zentriert bleiben. Der Kollimationsvorgang umfasst folgende Schritte: Wenn Sie die Staubkappe vom Teleskop nehmen und in des Tubus blicken, sehen Sie, dass der Hauptspiegel von drei bzw. sechs um 120ϒ versetzten Hauptspiegelklemmen gehalten wird. Am oberen Tubusende erkennen Sie die Fangspiegelhalterung mit dem Fangspiegel, der um 45ϒgegen den Okularauszug geneigt ist (Fig. s1). Der Fangspiegel wird durch die drei kleinen Inbusschrauben justiert, die die zentrale Schraube umgeben. Der Hauptspiegel wird über drei Stellschrauben am unteren Tubusende justiert. Nach der Kollimation wird der Hauptspiegel mit den drei Fixierschrauben in der gewünschten Position gehalten (Fig. s2).

Fig.s

Korrekt kollimiert

Kollimation erforderlich

Fig.s1

Okularauszug

Fangspiegel-halterung

Hauptspiegel

Fangspiegel

Fig.s2

Hauptspiegel

Hauptspiegel-zelle

Fixierschraube

Stellschraube

Justieren des Fangspiegels

Richten Sie Ihr Teleskop auf eine beleuchtete Wand und stecken Sie ihre Kollimations-Dose in den Okularauszug. Schauen Sie durch die Kollimations-Dose in den Okularauszug. Eventuell müssen Sie am Fokusknopf drehen, bis das reflektierte Bild des Okularauszuges außerhalb ihres Blickfeldes liegt. Anmerkung: Wenn Sie ohne Kollimations-Dose justieren, halten Sie Ihr Auge dicht am Okularauszug. Ignorieren Sie vorerst das reflektierte Bild der Kollimations-Dose oder Ihres Auges und suchen Sie nach den drei bzw. sechs Hauptspiegelklemmen. Wenn Sie nicht alle Klemmen sehen können (Fig. s3), müssen Sie die drei kleinen Inbusschrauben der Fangspiegelhalterung mit dem mitgelieferten Inbusschlüssel einstellen. Dazu lösen Sie eine Schraube und kompensieren dann das entstandene Spiel durch Anziehen der beiden anderen Schrauben. Beenden Sie den Vorgang, wenn Sie alle Hauptspiegelklemmen erkennen können (Fig. s4). Kontrollieren Sie, ob alle Inbusschrauben angezogen sind und den Fangspiegel in der gewünschten Position halten.

Fig.s3

Hauptspiegel-klemmen

Reflektiertes Bild vorerst ignorieren

Fig.s4

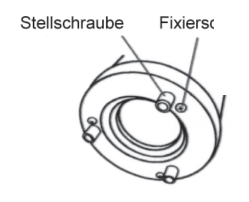
Hauptspiegelklemme

Hauptspiegelklemme

Hauptspiegel-klemme

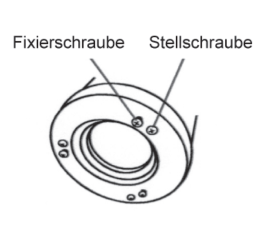
Justieren des Hauptspiegels

Suchen Sie die 3 Fixierschrauben am unteren Tubusende und lösen Sie ein paar Umdrehungen.

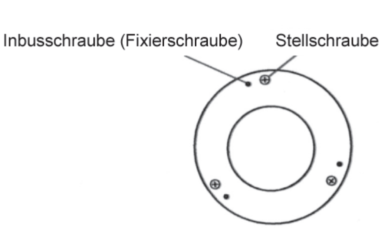


Wenn Sie 3 große Rändelschrauben aus dem Teleskop hervorstehen sehen und 3 Kreuzschlitzschrauben neben ihnen, dann sind die Kreuzschlitzschrauben die Fixierschrauben und die Rändelschrauben die Stellschrauben.

Wenn Sie 6 Kreuzschlitzschrauben sehen, wobei 3 aus dem Teleskop hervorstehen, dann sind die 3 hervorstehenden Schrauben die Fixierschrauben und die Schrauben daneben die Stellschrauben.

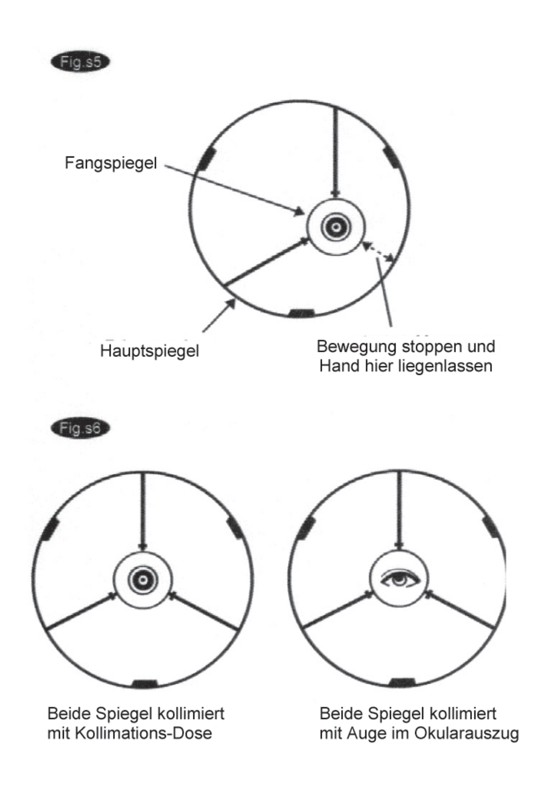


Wenn Sie 3 Inbusschrauben und 3 Kreuzschlitzschrauben sehen, dann sind die Inbusschrauben die Fixierschrauben und die Kreuzschlitzschrauben die Stellschrauben. Zum Anziehen der Fixierschrauben benötigen Sie einen Inbusschlüssel.





Während Sie in den Okularauszug blicken, bewegen Sie nun Ihre Hand entlang des oberen Teleskoprandes.
Sie können dabei das reflektierte Bild Ihrer Hand genau verfolgen. Um nun herauszufinden an welcher Stelle Sie die Stellschrauben verstellen müssen, suchen Sie nun den Punkt, an dem das reflektierte Bild des Fangspiegels am nächsten beim Hauptspiegelrand liegt (Fig. s5). Wenn Sie den Punkt geortet haben, lassen Sie die Hand an dieser Stelle liegen und kontrollieren Sie an der Hauptspiegelhalterung am unteren Tubusende, ob sich hier eine Stellschraube befindet. Wenn ja, lockern Sie diese Stellschraube (durch Drehen nach links) um das Fangspiegel-Bild von dieser Stelle wegzubewegen. Befindet sich hier keine Stellschraube, ziehen Sie die Stellschraube an der gegenüberliegenden Seite etwas an. Den Vorgang wiederholen Sie so lange, bis das Fangspiegel-Bild genau in der Mitte des Okularauszuges zu liegen kommt (Fig. s6). (Lassen Sie sich dabei von einem Partner helfen. Ihr Partner dreht nach Ihren Anweisungen an den Stellschrauben während Sie das Bild durch den Okularauzug kontrollieren.)
Kontrollieren Sie dann am Abend das Ergebnis an einem Stern z.B. dem Polarstern (Polaris). Geben Sie ein geeignetes Okular in den Okularauszug und stellen Sie den Stern unscharf ein. Der Stern sollte nun aussehen wie in der linken Abbildung von Fig. s.
Falls nötig, wiederholen Sie den Kollimationsvorgang in dem Sie durch Drehen an den Stellschrauben den Stern im Okular zentrieren.



REINIGUNG DES TELESKOPES

Stecken Sie bitte die Staubkappe auf das Teleskop, wenn Sie das Teleskop nicht verwenden.
Das reduziert Staubablagerungen auf Linsen und Spiegel. Vermeiden Sie eine zu häufige Reinigung der Teleskopoptik.
Geringe Mengen Staub stören nicht. Reinigen Sie nicht die Linsen oder Spiegel bevor Sie mit optischen Flächen entsprechend vertraut sind. Reinigen Sie Sucherfernrohr und Okulare nur mit speziellen Optiktüchern (z.B. optische Microfasertücher).
Gehen Sie mit Ihren Okularen sorgfältig um und vermeiden Sie das Berühren aller optischen Flächen.

DÖRR GmbH
Postfach 1280
89202 Neu-Ulm
Germany
Telefon (07 31) 9 70 37-0
Telefax (07 31) 9 70 37-37
info@doerrfoto.de
www.doerrfoto.de

